

# LẬP TRÌNH MẠNG CĂN BẢN

Biên soạn: ThS. Đỗ Thị Hương Lan



TRƯỜNG ĐH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN - ĐHQG-HCM  
**KHOA MẠNG MÁY TÍNH & TRUYỀN THÔNG**  
FACULTY OF COMPUTER NETWORK AND COMMUNICATIONS

Tầng 8 - Tòa nhà E, trường ĐH Công nghệ Thông tin, ĐHQG-HCM

## **Chương 9**

# **Lập trình với RAW SOCKET (Giao thức ICMP)**

# Nội dung chi tiết

---

- Giới thiệu về ICMP
- Ứng dụng Ping trong C#
- Ứng dụng Traceroute trong C#

# Nội dung chi tiết

---

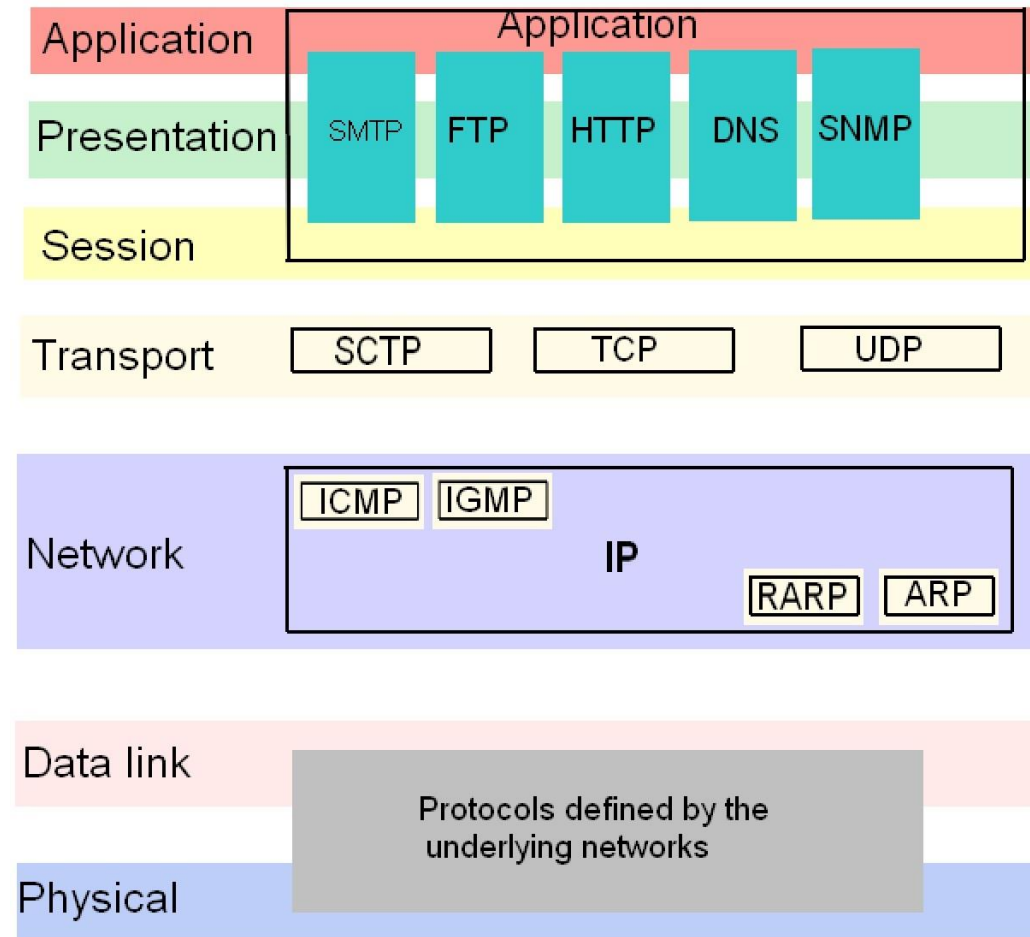
- Giới thiệu về ICMP
- Ứng dụng Ping trong C#
- Ứng dụng Tracert Route trong C#

# Giới thiệu

- Muốn thăm dò và quản lý quá trình hoạt động của mạng.
- Muốn kiểm tra trạng thái của Server, Client, và các node trên đường truyền
- Giả sử:

Host A gửi 1 datagram tới host Z, nhưng do một số nguyên nhân mà gói thông tin gửi tới không đúng đích.

# icmp



TCP/IP model

# icmp là gì ? (nhắc lại)

- ICMP - Internet Control Message Protocol (Tầng Network)
- Là giao thức điều khiển truyền tin trên mạng.
- ICMP được dùng để thông báo các lỗi xảy ra trong quá trình truyền đi của các gói dữ liệu trên mạng.
- Dùng để thăm dò và quản lý quá trình hoạt động của mạng.
- Không chỉ làm việc với host, mà còn có Router

# ICMP Type và Code

<u>Loại</u>	<u>mã</u>	<u>Mô tả</u>
0	0	echo reply (ping)
3	0	dest. network unreachable
3	1	dest host unreachable
3	2	dest protocol unreachable
3	3	dest port unreachable
3	6	dest network unknown
3	7	dest host unknown
4	0	source quench (congestion control - not used)
8	0	echo request (ping)
9	0	route advertisement
10	0	router discovery
11	0	TTL expired
12	0	bad IP header



# ICMP

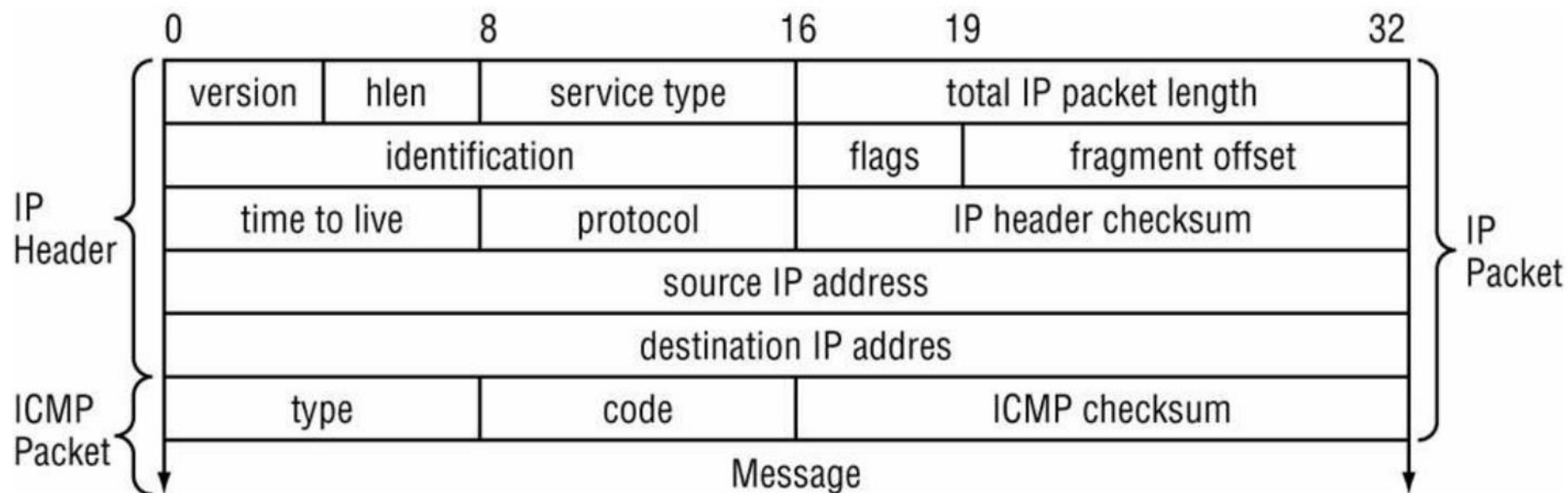
Các loại ICMP thường thấy là:

- ICMP echo
- ICMP Destination Unreachable
- ICMP Parameter Problem
- ICMP Redirect/ Change Request
- ICMP Timestamp request
- ICMP Information Request and Reply
- ICMP Address Mask Request
- ICMP Router Discovery
- ICMP Source Quench

# ICMP echo

- Đây là loại thường nhất và chúng rất quan trọng.
- Có hai loại ICMP echo là echo request và echo reply.
  - Type = 0 -> echo reply, code = 0
  - Type = 8 -> echo request, code = 0

# Định dạng gói tin ICMP



- **TYPE (8bit)**: là một số nguyên 8bit để xác định thông điệp.
- **CODE (8bit)**: cung cấp thêm thông tin về kiểu thông điệp.
- **CHECKSUM(16bit)** : ICMP sử dụng thuật checksum như IP, nhưng ICMP checksum chỉ tính đến thông điệp ICMP.

# ICMP (vd bắt gói tin wireshark)

Source	Destination	Protocol	Length	Info
10.45.137.114	216.58.200.14	ICMP	74	Echo (ping) request
216.58.200.14	10.45.137.114	ICMP	74	Echo (ping) reply

- ▷ Frame 420: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits)
- ▷ Ethernet II, Src: Azurewav\_6a:f9:8b (28:c2:dd:6a:f9:8b), Dst: Juniper
- ▷ Internet Protocol Version 4, Src: 10.45.137.114, Dst: 216.58.200.14

## Internet Control Message Protocol

Type: 8 (Echo (ping) request)

Code: 0

Checksum: 0xe1a9 [correct]

[Checksum Status: Good]

Identifier (BE): 1 (0x0001)

Identifier (LE): 256 (0x0100)

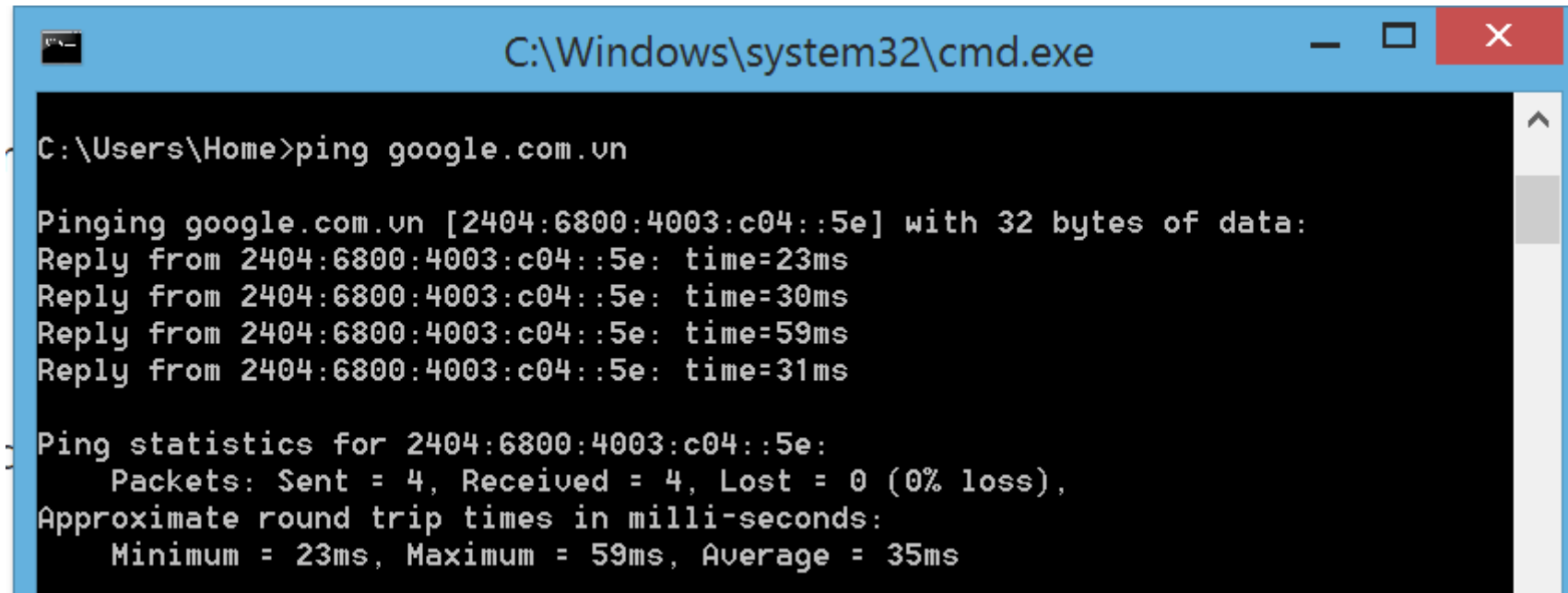
Sequence number (BE): 63 (0x003f)

Sequence number (LE): 16128 (0x3f00)

[\[Response frame: 421\]](#)

- ▷ Data (32 bytes)

# ICMP (Ping cmd)



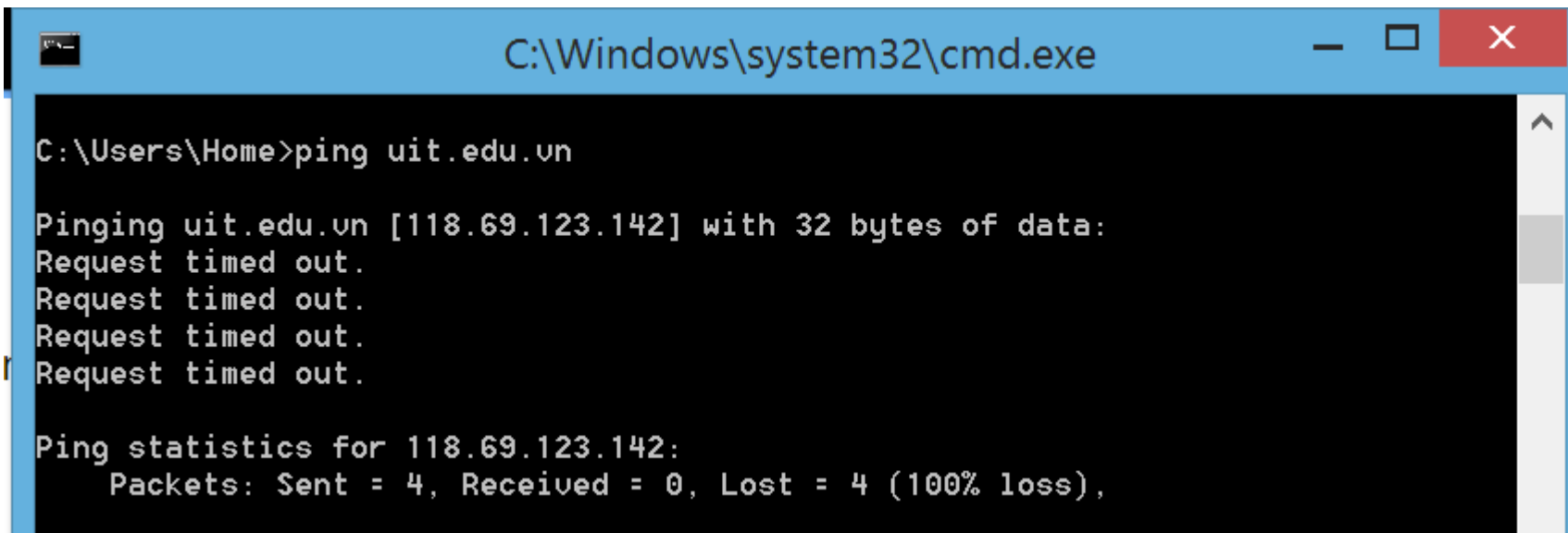
```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\Home>ping google.com.vn

Pinging google.com.vn [2404:6800:4003:c04::5e] with 32 bytes of data:
Reply from 2404:6800:4003:c04::5e: time=23ms
Reply from 2404:6800:4003:c04::5e: time=30ms
Reply from 2404:6800:4003:c04::5e: time=59ms
Reply from 2404:6800:4003:c04::5e: time=31ms

Ping statistics for 2404:6800:4003:c04::5e:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 23ms, Maximum = 59ms, Average = 35ms
```

# ICMP (Ping cmd)

A screenshot of a Windows Command Prompt window. The title bar is blue and contains the text 'C:\Windows\system32\cmd.exe'. The command prompt shows the command 'C:\Users\Home>ping uit.edu.vn'. The output indicates a failure: 'Pinging uit.edu.vn [118.69.123.142] with 32 bytes of data: Request timed out. Request timed out. Request timed out. Request timed out.' followed by 'Ping statistics for 118.69.123.142: Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),'.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\Home>ping uit.edu.vn

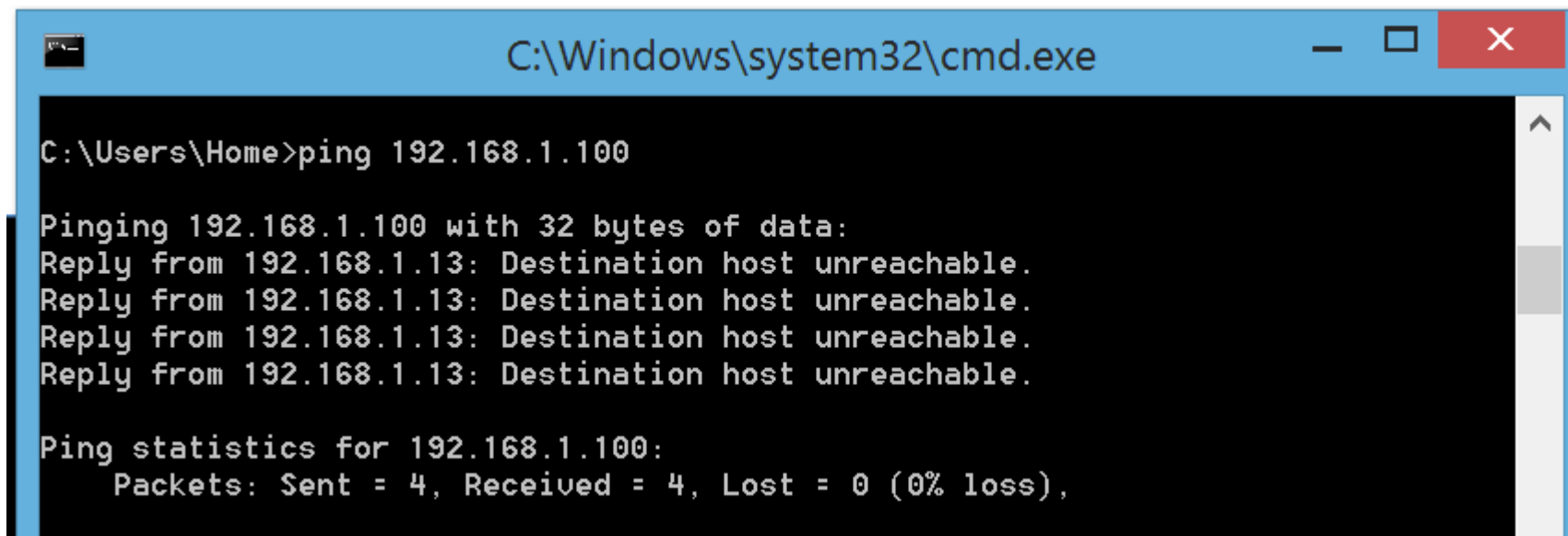
Pinging uit.edu.vn [118.69.123.142] with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 118.69.123.142:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

## •Nguyên nhân:

- Do đường truyền vật lý (kiểm tra lại kết nối, cáp).
- IP không tồn tại, máy PC đích bị tắt
- Máy đích bị chặn bởi Firewall, firewall cấm ping (tắt firewall, hoặc cấu hình lại).
- Gửi thành công nhưng firewall bên máy đích chặn ping => không reply được.

# ICMP (Ping cmd)

A screenshot of a Windows command prompt window titled "C:\Windows\system32\cmd.exe". The window shows the execution of the command "ping 192.168.1.100". The output indicates that the destination host is unreachable for four consecutive attempts. The ping statistics show that all four packets were sent and received, but none were successful, resulting in a 100% loss rate.

```
C:\Users\Home>ping 192.168.1.100

Pinging 192.168.1.100 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.13: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.13: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.13: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.13: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

## •Nguyên nhân:

- Router không biết đường đi.
- IP không tồn tại, máy PC đích bị tắt.
- Do đường truyền vật lý.

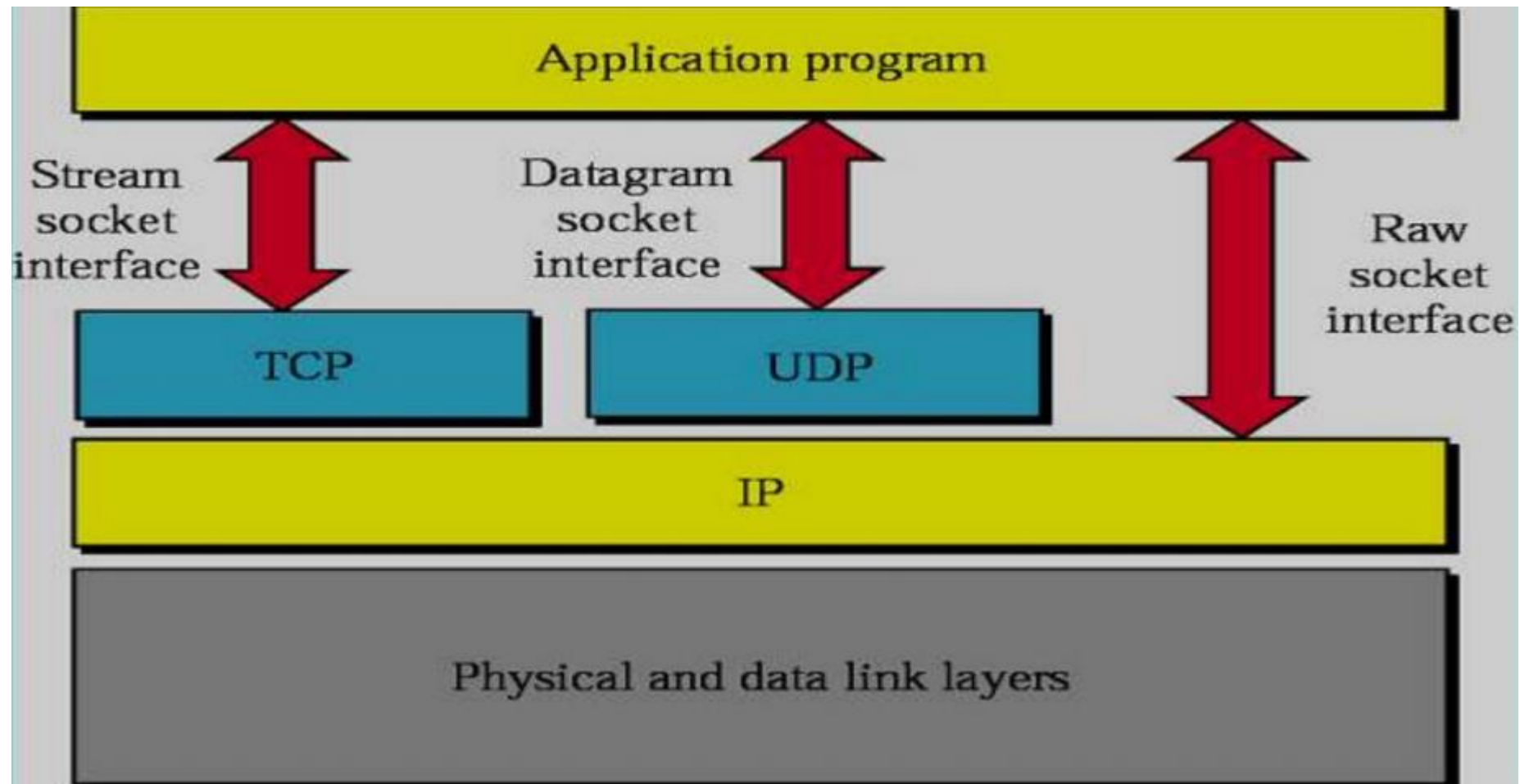
# Nội dung chi tiết

---

- Giới thiệu về ICMP
- Ứng dụng Ping trong C#
- Ứng dụng Tracert Route trong C#



# Raw Socket



# Raw Socket

SocketType	Protocoltype	Description
Dgram	Udp	Connectionless communication
Stream	Tcp	Connection-oriented communication
Raw	Icmp	Internet Control Message Protocol
Raw	Raw	Plain IP packet communication

# Raw Ping (in C#)

```
Socket host = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,  
                           SocketType.Raw,  
                           ProtocolType.Icmp);
```

- Sử dụng Raw Socket (≠TCP, ≠UDP)
- ProtocolType: Icmp

# Raw Ping (in C#)

```
Socket host = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,  
                           SocketType.Raw,  
                           ProtocolType.Icmp);
```

- Gửi gói dữ liệu Raw
- ICMP là giao thức không hướng kết nối
- Sử dụng phương thức SendTo() của Class Socket để gửi
- Cổng trong giao thức ICMP không quan trọng

# Raw Ping (in C#)

```
Socket host = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,  
                           SocketType.Raw,  
                           ProtocolType.Icmp);
```

- Nhận gói dữ liệu Raw
- Sử dụng phương thức ReceiveFrom của Class Socket
- Raw Socket không tự định dạng gói tin ICMP => tự định dạng
- Dữ liệu nhận về => tự tách để lấy được gói tin ICMP

# Raw Ping (in C#)

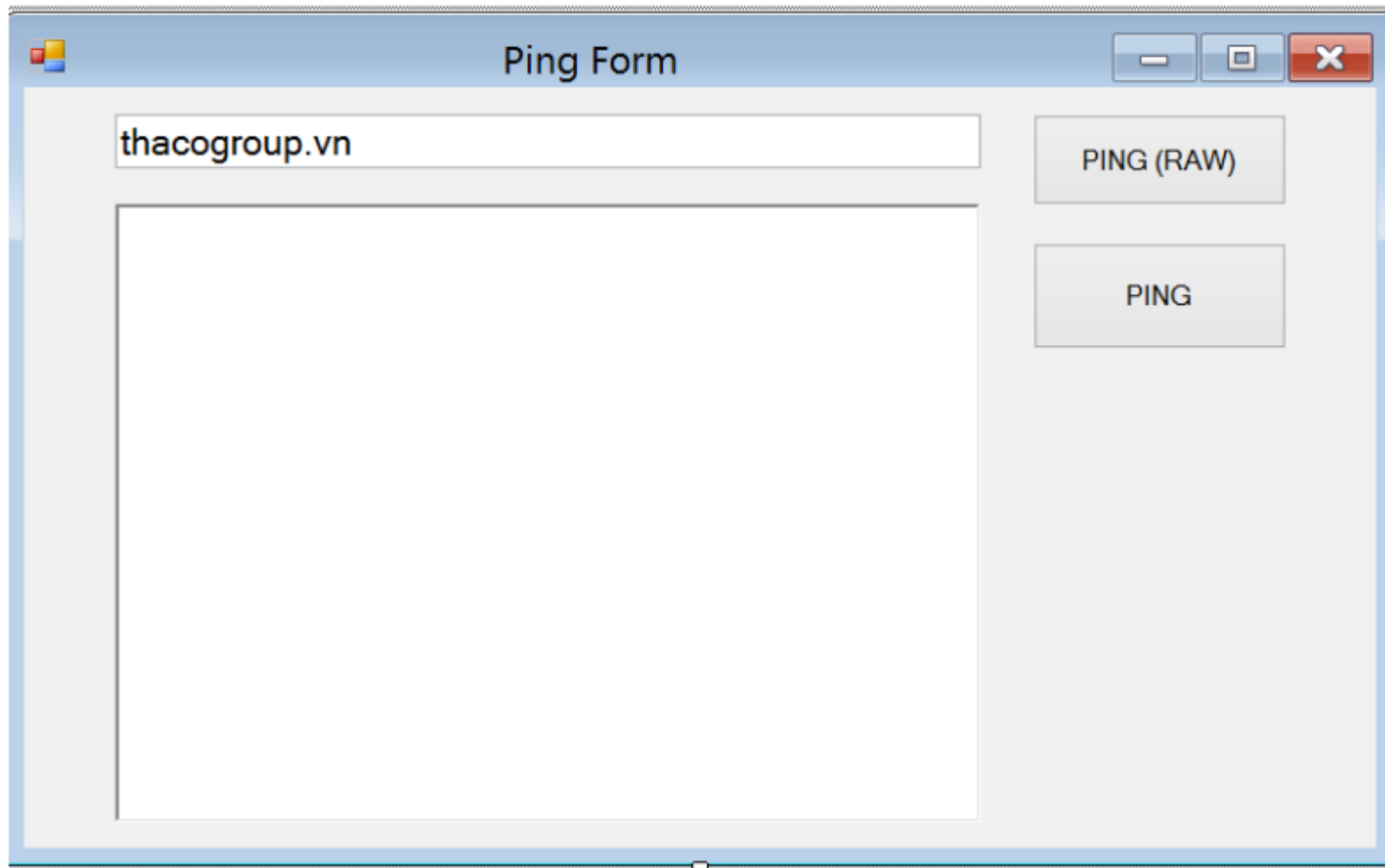
```
class ICMP {  
    public byte Type;  
    public byte Code;  
    public UInt16 Checksum;  
    public int Messagesize;  
    public byte[] Message = new byte[1024];  
    public ICMP() {  
    }  
}
```

## Raw Ping (in C#)

```
ICMP packet = new ICMP();  
packet.Type = 0x08;  
packet.Code = 0x00;  
packet.Checksum = 0;
```

Type = 8, Code = 0 → Echo Request

# Raw Ping (in C#)





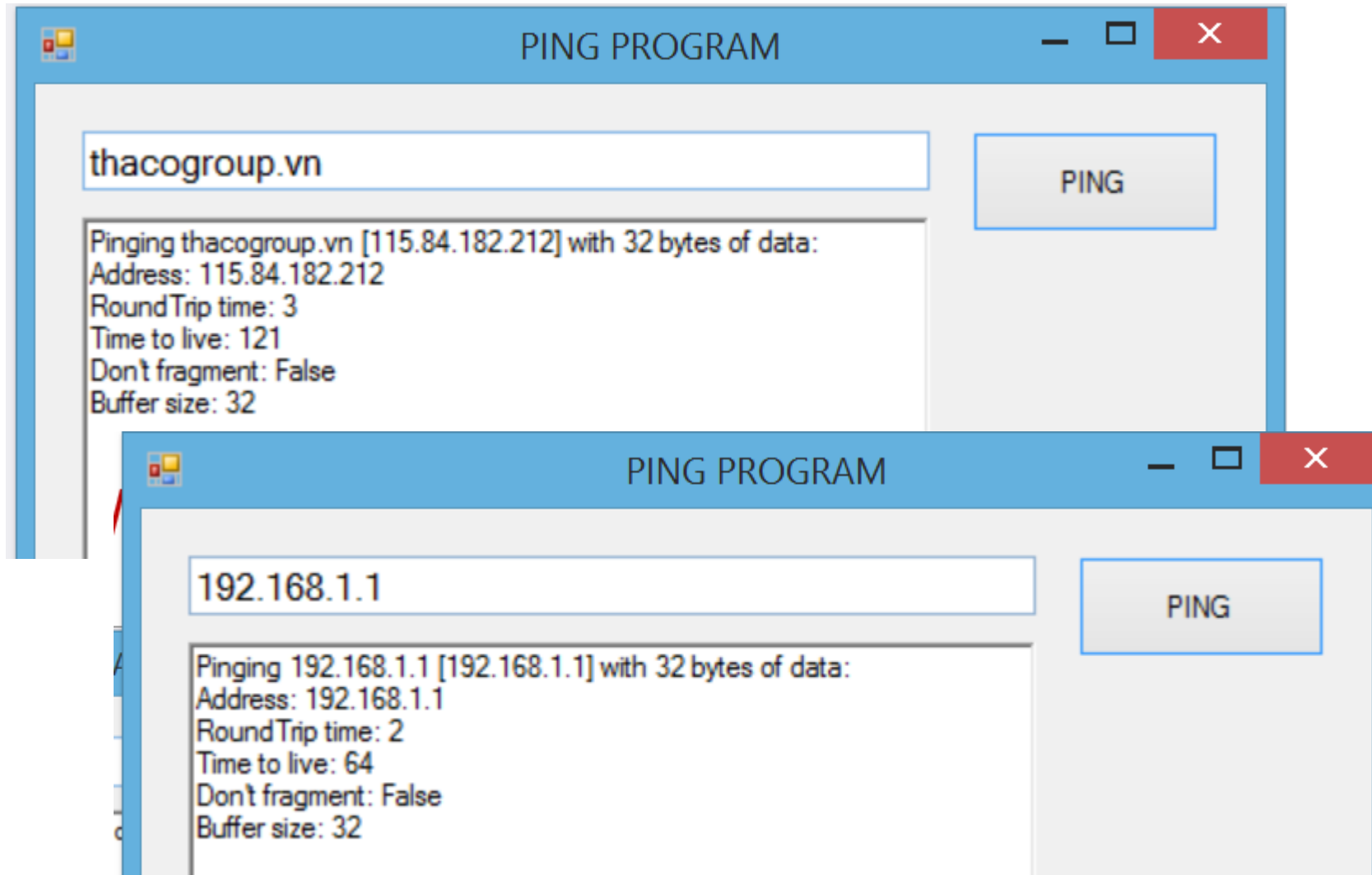
# Class ping (in c#)

---

- Sử dụng System.Net.NetworkInformation
- Tham khảo thêm tại:

<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.net.networkinformation.ping?view=netframework-4.8>

# Class ping (in c#) - demo



# Class ping (in c#)

```
private void btnPing_Click(object sender, EventArgs e)
{
    rtbResult.Clear();
    string rs = "";
    Ping pingSender = new Ping();
    PingOptions options = new PingOptions();
    options.DontFragment = true;
    string data = "aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa";
    byte[] buffer = Encoding.ASCII.GetBytes(data);
    int timeout = 120;
    PingReply reply = pingSender.Send(txtDest.Text.Trim(), timeout,
buffer, options);
}
```

# Class ping (in c#)

```
if (reply.Status == IPStatus.TimedOut)
{
    rs = "Request Timed out";
    rtbResult.Text += rs + "\r\n";
}
else
{
    rs = "Pinging " + txtDest.Text.Trim() + " [" +
reply.Address.ToString() + "] with 32 bytes of data:";
    rtbResult.Text += rs + "\r\n";
}
```

# Class ping (in c#)

```
if (reply.Status == IPStatus.Success)
{
    rs = "Address: " + reply.Address.ToString();
    rtbResult.Text += rs + "\r\n";
    rs = "RoundTrip time: " + reply.RoundtripTime;
    rtbResult.Text += rs + "\r\n";
    rs = "Time to live: " + reply.Options.Ttl;
    rtbResult.Text += rs + "\r\n";
    rs = "Don't fragment: " + reply.Options.DontFragment;
    rtbResult.Text += rs + "\r\n";
    rs = "Buffer size: " + reply.Buffer.Length;
    rtbResult.Text += rs + "\r\n";
}
}
```

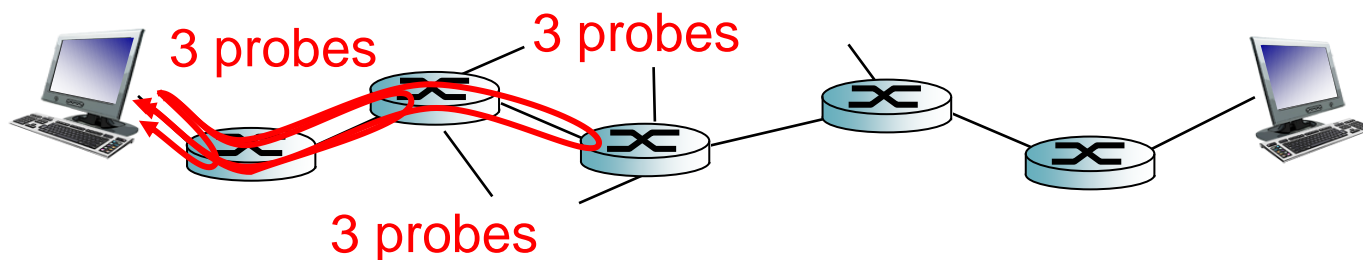
# Nội dung chi tiết

---

- Giới thiệu về ICMP
- Ứng dụng Ping trong C#
- Ứng dụng Tracert Route trong C#

# Độ trễ và định tuyến trên Internet “thực tế”

- Độ trễ và sự mất mát trên Internet “thực tế” trông như thế nào
- Chương trình **traceroute**: giúp đo lường độ trễ từ nguồn tới thiết bị định tuyến cái mà dọc theo con đường Internet từ đầu cuối này đến đầu cuối kia đến đích. Với tất cả *i*:
  - Gửi 3 gói tin sẽ đến bộ định tuyến *i* trên đường tới đích
  - Router *i* sẽ trả về các gói tin cho người gửi
  - Khoảng thời gian lần gửi giữa truyền và trả lời



# Traceroute

**traceroute:** gaia.cs.umass.edu đến www.eurecom.fr

3 giá trị trễ từ  
gaia.cs.umass.edu đến cs-gw.cs.umass.edu

```
1 cs-gw (128.119.240.254) 1 ms 1 ms 2 ms
2 border1-rt-fa5-1-0.gw.umass.edu (128.119.3.145) 1 ms 1 ms 2 ms
3 cht-vbns.gw.umass.edu (128.119.3.130) 6 ms 5 ms 5 ms
4 jn1-at1-0-0-19.wor.vbns.net (204.147.132.129) 16 ms 11 ms 13 ms
5 jn1-so7-0-0-0.wae.vbns.net (204.147.136.136) 21 ms 18 ms 18 ms
6 abilene-vbns.abilene.ucaid.edu (198.32.11.9) 22 ms 18 ms 22 ms
7 nycm-wash.abilene.ucaid.edu (198.32.8.46) 22 ms 22 ms 22 ms
8 62.40.103.253 (62.40.103.253) 104 ms 109 ms 106 ms
9 de2-1.de1.de.geant.net (62.40.96.129) 109 ms 102 ms 104 ms
10 de.fr1.fr.geant.net (62.40.96.50) 113 ms 121 ms 114 ms
11 renater-gw.fr1.fr.geant.net (62.40.103.54) 112 ms 114 ms 112 ms
12 nio-n2.cssi.renater.fr (193.51.206.13) 111 ms 114 ms 116 ms
13 nice.cssi.renater.fr (195.220.98.102) 123 ms 125 ms 124 ms
14 r3t2-nice.cssi.renater.fr (195.220.98.110) 126 ms 126 ms 124 ms
15 eurecom-valbonne.r3t2.ft.net (193.48.50.54) 135 ms 128 ms 133 ms
16 194.214.211.25 (194.214.211.25) 126 ms 128 ms 126 ms
17 * * *
18 * * *
19 fantasia.eurecom.fr (193.55.113.142) 132 ms 128 ms 136 ms
```

Trans-oceanic  
liên kết

\* Không có phản hồi (thăm dò bị mất, router không trả lời)

\* Do some traceroutes from exotic countries at [www.traceroute.org](http://www.traceroute.org)



# Tracert (window cmd)

```
C:\Users\Home>tracert thacogroup.vn

Tracing route to thacogroup.vn [115.84.182.212]
over a maximum of 30 hops:

  1      *          *          *      Request timed out.
  2      3 ms       3 ms       3 ms    125.235.251.210:adsl.viettel.vn [125.235.251.210]
  3      3 ms       6 ms       5 ms    adsl.viettel.vn [115.79.15.52]
  4      7 ms       3 ms       4 ms    ASUS [27.68.236.178]
  5      5 ms       *          3 ms    203.113.186.206
  6      3 ms       4 ms       4 ms    125.212.208.249
  7      4 ms       4 ms       4 ms    WINDOWS-4L3SUUR [115.84.182.212]

Trace complete.
```

# Viết ứng dụng Tracert

